

(19)日本特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

第2852300号

(45)発行日 平成11年(1999) 1月27日

(24)登録日 平成10年(1998)11月20日

(51)Int.Cl. <sup>4</sup>	識別記号	F I
F 2 5 D 11/04		F 2 5 D 11/04
17/06	3 0 4	17/06 3 0 4
21/04		21/04 Z

請求項の数9 (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平5-87919  
(22)出願日 平成5年(1993)3月22日  
(65)公開番号 特開平6-273030  
(43)公開日 平成6年(1994)9月30日  
審査請求日 平成5年(1993)3月22日  
審判番号 平7-27833  
審判請求日 平成7年(1995)12月28日

(73)特許権者 999999999  
株式会社共栄電熱  
大阪府大阪市西淀川区福町1丁目5番38号  
(72)発明者 古林 康男  
尼崎市武庫荘本町1丁目18-7

合議体  
審判長 大橋 清寿  
審判官 歌門 恵  
審判官 岡田 弘規

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 急速冷凍庫

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 開閉扉を有する断熱箱体により密閉された庫室と、前記庫室内の後壁面に沿って立設された冷却器と、前記冷却器前面に配設されたファンと、前記ファンの前方の空間部の冷凍室とを備えた冷凍庫であって、前記ファンは冷凍室に向かって送風するように設定されているとともに冷却器内には強制循環空気流を送風せず、前記冷却器で冷却され自然対流により前面に押し出される冷気を前記ファンを用いて冷凍室に送り出すようにし、冷却器の形状を正面から見て略長方形とし、前記冷却器前面の上半面の略対角線方向に配設された2個のファンと、前記対角線方向と略平行で前記冷却器前面の下半面の略対角線方向に配設された2個のファンと、前記上半面および下半面は略正方形でしかもファンは上半面または下半面の略4分の1の面積に対応した大きさを

10

有して冷凍室に向かって送風するように設定したことを特徴とする急速冷凍庫。

【請求項2】 開閉扉を有する断熱箱体により密閉された庫室と、前記庫室内の後壁面に沿って立設された冷却器と、前記冷却器前面に配設されたファンと、前記ファンの前方の空間部の冷凍室とを備えた冷凍庫であって、前記ファンは冷凍室に向かって送風するように設定されているとともに冷却器内には強制循環空気流を送風せず、前記冷却器で冷却され自然対流により前面に押し出される冷気を前記ファンを用いて冷凍室に送り出すようにし、冷却器の形状を正面から見て略長方形とし、前記冷却器前面の上半面の略対角線方向に配設された2個のファンと、前記冷却器前面の下半面の対角線方向に配設された2個のファンと、前記上半面および下半面は略正方形でしかもファンは上半面または下半面の略4分の1

3

の面積に対応した大きさを有して冷凍室に向かって送風するように設定したことを特徴とする急速冷凍庫。

【請求項3】 開閉扉を有する断熱箱体により密閉された庫室と、前記庫室内の後壁面に沿って立設された冷却器と、前記冷却器前面に配設されたファンと、前記ファンの前方の空間部の冷凍室とを備えた冷凍庫であって、前記ファンは冷凍室に向かって送風するように設定されているとともに冷却器内には強制循環空気流を送風せず、前記冷却器で冷却され自然対流により前面に押し出される冷気を前記ファンを用いて冷凍室に送り出すようにし、冷却器の形状を正面から見て略正方形とし、前記冷却器前面の略対角線方向に配設された2個のファンと、これらのファンは冷却器前面の略4分の1の面積に対応した大きさを有し冷凍室に向かって送風するように設定されてなる請求項1に記載の急速冷凍庫。

【請求項4】 前記両側板の内面に水平方向に複数のガイドレールを設け、このガイドレール間に食材を載置するトレイを装填し、トレイのファン側の後端には冷風通過用の開口部が形成され、開閉扉側のトレイの前端は把持板によって密閉される請求項1～3のいずれかに記載の急速冷凍庫。

【請求項5】 冷却器が、庫室内の開閉扉に対向した後壁面に沿って床面から天上面へと立設されてなる請求項1～4のいずれかに記載の急速冷凍庫。

【請求項6】 冷却器が、庫室内の開閉扉に対向した後壁面に沿って立設され、両側壁板が冷却器と略同じ幅の離間距離を有して対向配設されてなる請求項1～5のいずれかに記載の急速冷凍庫。

【請求項7】 冷却器の背面へ強制循環空気流を吸引するための吸引口を設けていない請求項1～6のいずれかに記載の急速冷凍庫。

【請求項8】 冷却器およびファンを駆動して冷凍室を所定の冷却温度に冷却する手段と、冷凍室が所定の冷却温度に冷却された後、ファンを停止して冷却器の断続制御により前記所定の冷却温度を維持する制御手段を備えた請求項1～7のいずれかに記載の急速冷凍庫。

【請求項9】 定常状態においては、冷却器を除霜するためのヒーター入力を必要としない請求項1～8のいずれかに記載の急速冷凍庫。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は食材を冷凍して保存する冷凍庫に関し、更に詳細には、冷却器前面のファンの回転力により冷凍室内の空気を冷却器内部に還流させないため、食材中の水分を自然状態に保持し、冷却器に霜が着きにくい冷凍庫およびその冷凍方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、冷凍庫は密閉された庫室内に冷却器、ファンおよび食材を配置する冷凍室を設けて構成されている。業務用および家庭用を問わず従来の冷凍庫

(2)

特許2852300号

4

は、ファンにより吹き出された冷却空気は冷凍室を経て冷却器を通過し、再びファンにより吹き出されるという強制循環方式を採用している。即ち、ファンから吹き出された乾燥冷却空気は、庫室内の食材を冷却して昇温するとともに食材中の水分を強制蒸発させて多湿となる。この昇温多湿な空気を冷却器に通過還流させて冷却し、しかも水分を取って冷却器には必然的に霜が着くことになる。再び、乾燥冷却した空気をファンにより冷凍室内に吹き出し、強制循環させる。所定時間経過すると、冷却器に付着した霜を取るため、冷却器を停止して近傍のヒーターにより除霜する。除霜後、再び冷凍動作に入り、このプロセスを繰り返す。また、ファン前面の吹き出し口とともに空気を冷却器に誘導する吸い込み口を設けて、冷凍室内に空気の層流大循環を生じさせている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 従って、従来の冷凍庫は次のような欠点を有している。第1に、冷凍室内に吹き込まれる空気は常に乾燥した冷却空気であるため、食材の表面凍結が生じる前に表面から水分が強制蒸発させられ、食材自身が冷凍中に乾燥してしまう。また、凍結後も乾燥冷気は昇華圧の存在により氷面から水分を取り去ってゆく。換言すれば、循環空気流が食材中の水分を抜き取って、冷却器表面に移動凝固させるメカニズムになっている。この冷凍食材を解凍すると、冷凍以前の風味は全く消失している。この対策として、食材を包装して冷凍すればよいが、ケーキ等のように包装すると形の崩れるものは冷凍保存が困難になる。また、冷却器を通過した乾燥空気に強制的に加湿する装置も考案されているが、装置が複雑化するだけでなく、冷却器に霜の着く量が增大し、このため冷却効率の低下を招いている。

【0004】 第2に、冷却器に吸着凝固する霜を定期的に除霜する必要があり、ヒーター等の除霜装置を付属しなければならず、装置の複雑化を招来する。このような装置の問題だけでなく、冷凍食材中に本質的な問題が生じる。即ち、除霜中に冷凍室内の温度が上昇すると、冷凍食材中の微小氷結晶が部分的に融解し、他の微小氷結晶に吸引されて氷の結晶成長が加速し、大結晶へと成長する。例えば、食材の細胞内でこの現象が生じると、細胞の破裂がマイクロにしかもマクロな領域で起こり、食材自身が質的に変化してしまう。冷凍、除霜サイクルの繰り返しによって長期保存する食材にダメージが大きい。

【0005】 第3に、冷凍室内での層流大循環は極めて整然とした流れであるため、冷却空気と食材との接触時間が短く、食材と冷却空気との熱交換率が比較的悪く、急速冷凍することが困難である。第4に、例えば焼き立てのパンのように、高温の食材を急冷することは従来出来なかった。その理由は、冷凍室内に高温の食材を置くと、循環する冷却空気が直ちに高温化され、この高温空気が冷却器に還流したとき、冷媒（例えばフロン）が突沸してコンプレッサーに過負荷を与え、それにより故障

(3)

特許2852300号

5

を引き起こすからである。従って、高温食材は大気中で常温に冷却させた後冷凍するのが常識となっていた。

【0006】

【課題を解決するための手段】この発明は上記課題を解決するためになされたものであり、この発明に係る冷却器に霜が着きにくい急速冷凍庫の要旨を述べれば、断熱箱体により密閉された庫室内の側壁側に冷却器を立設して冷却室とし、冷却器の前面にファンを配設してその前方の空間部を冷凍室とし、ファンにより冷凍室に吹き出された冷却空気は流動後前記冷却器内部を通過還流せずにファンに吸引されて再び冷凍室に吹き出されるようにし、冷却器で冷却された冷気は自然対流により冷却器の前面に押し出され、ファンにより冷凍室に送り出される点に特徴を有する。さらに好ましくは、省エネルギー化のために、所定の冷却温度までは冷却器とファンを駆動して急速冷却し、その後ファンを停止し冷却器だけを駆動してその温度を維持する。

【0007】すなわち本発明の急速冷凍庫は、閉扉を有する断熱箱体により密閉された庫室と、前記庫室内の側壁面に沿って立設された冷却器と、前記冷却器前面に配設されたファンと、前記ファンの前方の空間部の冷凍室とを備えた冷凍庫であって、前記ファンは冷凍室に向かって送風するように設定されているとともに冷却器内には強制循環空気流を送風せず、前記冷却器で冷却され自然対流により前面に押し出される冷気を前記ファンを用いて冷凍室に送り出すことを特徴とする。前記本発明の急速冷凍庫においては、冷却器が、正面から見て略長形状であり、前記冷却器前面の上半面の略対角線方向に配設された2個のファンと、前記対角線方向と略平行で前記冷却器前面の下半面の略対角線方向に配設された2個のファンと、前記上半面および下半面は略正方形でしかもファンは上半面または下半面の略4分の1の面積に対応した大きさを有して冷凍室に向かって送風するように設定されていることが好ましい。また前記本発明の急速冷凍庫においては、冷却器が、正面から見て略長形状であり、前記冷却器前面の上半面の略対角線方向に配設された2個のファンと、前記冷却器前面の下半面の対角線方向に配設された2個のファンと、前記上半面および下半面は略正方形でしかもファンは上半面または下半面の略4分の1の面積に対応した大きさを有して冷凍室に向かって送風するように設定されていることが好ましい。また前記本発明の急速冷凍庫においては、冷却器が、正面から見て略正方形であり、前記冷却器前面の略対角線方向に配設された2個のファンと、これらのファンは冷却器前面の略4分の1の面積に対応した大きさを有し冷凍室に向かって送風するように設定されていることが好ましい。また前記本発明の急速冷凍庫においては、前記両側板の内面に水平方向に複数のガイドレールを設け、このガイドレール間に食材を載置するトレーを装填し、トレーのファン側の後端には冷風通過用の開

6

口部が形成され、閉扉側のトレーの前端は把持板によって密閉されることが好ましい。また前記本発明の急速冷凍庫においては、冷却器が、庫室内の閉扉側に向した後壁面に沿って床面から天上面へと立設されていることが好ましい。また前記本発明の急速冷凍庫においては、冷却器が、庫室内の閉扉側に向した後壁面に沿って立設され、両側壁板が冷却器と略同じ幅の離間距離を有して対向配設されていることが好ましい。また前記本発明の急速冷凍庫においては、冷却器の背面へ強制循環空気流を吸引するための吸引口を設けないことが好ましい。また前記本発明の急速冷凍庫においては、冷却器およびファンを駆動して冷凍室を所定の冷却温度に冷却する手段と、冷凍室が所定の冷却温度に冷却された後、ファンを停止して冷却器の断続制御により前記所定の冷却温度を維持する制御手段を備えたことが好ましい。また前記本発明の急速冷凍庫においては、定常状態においては、冷却器を除霜するためのヒーター入力を必要としない。ここで「定常状態」とは、通常に使用している状態を示す。しかし、使用者が扉を開けたまま長時間放置したり、冷却器に水がかかるなどの異常事態になると、冷却器に霜がつくこともあるので、この場合は、冷却器を除霜するためにヒーターを入力しても良い。

【0008】

【作用】この発明は以上のように構成されているから、冷凍室内の空気と冷却室内の空気とは相互には強制的循環空気流による熱交換はしない。従って、冷却器とファンの始動時には、冷却器内の冷却空気が冷凍室内に大量に吹き込まれて、食材表面の水分を瞬時に凍結させて薄いアイスバリアを表面全体に形成する。冷凍室からの循環空気流は積極的に冷却器に入れず、冷却室の前面に設けたファンの吸引力で吸い込んで再び冷凍室内に吹き出し、以後このサイクルを繰り返す。すなわち、冷却室で冷却された冷気は自然対流により冷却室の下方前面側に流動し、冷却室の上方にはその分暖気が自然対流により入り、全体として主に自然対流により冷却が行われる。自然対流は空気の流れがゆっくりであるので、暖気が冷却室の上方に入り込んでも冷却器周囲の冷気によって急速に冷却されてしまい、湿気を含む暖気が直接冷却器に接触することは防止される。したがって冷却器には霜が付着しにくい。前記冷却室の前面側に流動して押し出された冷気は、ファンにより冷凍室内に吹き出される。これにより、第1に、冷凍室内の空気は食材から蒸発した水分で直ぐに飽和蒸気圧に達し、この水分で飽和した空気が冷凍室内を循環するから水分蒸発が止まり、食材の乾燥はほぼ完全に防止でき、解凍後食材の風味はほとんど変化しない。第2に、冷却室内にはファンによる強制的循環空気流を送り込まないので、冷凍初期の食材から比較的多量に発生する水分は積極的に入り込まず、冷却器に霜は着きにくく定常状態においては除霜しなくても良い。したがって、除霜のためのヒーターによ

(4)

特許 2 8 5 2 3 0 0 号

7

る冷凍室内の温度上昇がないので、食材中の微小氷結晶の結晶成長も無く食材の変成を防止できる。第3に、冷却器の容積が通常の冷凍器に比較して大きく、しかもファンで冷却空気を吹き付けるから食材を急速冷凍でき、食材中の氷結晶を微小化して食材を自然状態のまま凍結保存できる。

【0009】第4に、冷凍室内ではファンからの入射流と壁面またはトレイの把持板からの反射流とが衝突して乱流状態になっており、乱流は食材との接触時間が長いため熱交換効率が極めて高く、急速冷凍に適している。第5に、この装置では高温食材を急冷することも容易に出来る。冷凍室内に高温の食材を置いても、冷凍室内の高温空気が強制的には冷却器に戻ることはないから、冷媒の突沸は起こらない。冷凍室空気と冷却室空気の熱交換は、主として自然対流により行われる。

【0010】

【実施例】図1および図2はこの発明の1実施例を示した側面縦断面図および正面縦断面図である。上下の開閉扉2、2を前面に配置した断熱箱体4により内部空間である庫室6が密閉状態に形成される。庫室6の中央には仕切板8が配置されて、庫室6の前方を上下に2分している。庫室6の後壁面10に沿って床面12から天上面14へと冷却器16が立設されている。冷却器16は正面長方形形状であり、縦長：横長は略2：1に設計されている。勿論その縦横比は設計に応じて自由に変更できる。冷却器16の存在する庫室部分が冷却室18で、その前方の庫室部分が冷凍室20となり、両室の空気層境界面は図中一点鎖線で示されている。この実施例では仕切板8により冷凍室20が上下に2室存在することになる。冷却器16の前面の上半面および下半面は略正方形形状になり、上半面の対角線方向に2個のファン22、22が配置され、同様に下半面の対角線方向にも2個のファン22、22が配置されている。仕切板8が存在する場合には、上下の対角線方向は同じである必要はないが、仕切板8が無い場合には同方向の必要がある。1個のファン22のサイズは、例えば上半面の正方形形状の略4分の1に相当するように設計している。図2から明かなように、庫室6内の左右の側壁面に沿って側板24、24が仕切板8を間に挟んで立設されている。側板24、24の離間距離は冷却器16の幅と略同じに設計されているが、自由に設計変更できる。側板24、24の内壁面には水平方向に多数のガイドレール26が設けられ、後述するトレーを装備できるようになっている。図示しないが、ファン22の前面に安全用の格子板や目の荒い網板を配置してもよい。

【0011】図1および図2の状態の作動を説明する。冷却器16を動作させてファン22を駆動すると、冷却室18内の大量の冷却空気が冷凍室20内に吹き込まれる。吹き込まれた空気は開閉扉2の内面で反射され、この反射空気流と前記入射空気流とが冷凍室20内で衝突

8

を繰り返し、冷凍室内の空気流はマクロな乱流状態となる。図示するように乱流状態で循環する空気流はファン22の側面および背面から吸引されて再び冷凍室20内に吹き出されるのである。この発明では、冷却器16の背面へ空気流を吸引するための吸引口を設けていない。側板24、24の離間距離が冷却器16の幅と略同じに設計されているのも、回り込みのための隙間を無くするためである。したがって、空気流は冷却器16の前面へと吹き返り、ファン22により再吸引されて吹き出されることになる。冷却室18の冷却器16によって冷却された冷気は自然対流により下方前面に押し出され、ファン22によって冷凍室20に送り出される。冷却室18の上方には冷気が押し出された分暖気が自然対流により入り、全体として主に自然対流により冷却が行われる。また冷却室内にはファンによる強制的循環空気流を送り込まないので、冷凍初期の食材から比較的多量に発生する水分は積極的に入り込まず、冷凍室内の水蒸気は冷却器に付着しにくく、冷却器16の除霜装置は不要となる。

20 【0012】吹き込まれた冷却空気は冷凍室20内で昇温するが、ファン22に吸引される際に境界面付近の冷却室18内から自然対流により前面に押し出されて来る冷気と熱交換されて冷却され、ファン22により再び冷凍室20内へ吹き込まれる。即ち、熱交換は図1の一点鎖線の近傍で生じる。図2から分かるように、ファン22のサイズは冷却器の上半面または下半面の正方形形状の略4分の1位に設計されている。空気循環流を冷却室の境界面からファンで吸引するには丁度良いサイズである。しかしながら、ファンの馬力ないし容量とも関係し、ファンのサイズおよび両側板の離間距離は設計変更することができる。ファン22を対角線方向に2個配置しているのは、略正方形形状の冷凍室20の全面に入射空気流を吹き付けるためで、逆方向の対角線に設置してもよい。下側の冷凍室20にも同方向の対角線状に2個のファンを配置している。

40 【0013】この冷凍室20内に食材（図示せず）が置かれたとき、次のように効果を奏する。始動時の冷却空気の吹き付けで食材が冷却され始め、やがて短時間内に食材表面に薄い氷膜、即ちアイスバリアが形成され、同時に冷凍室20内は食材からの水分蒸発で直ぐにその温度での飽和蒸気圧に達する。アイスバリアと飽和によりそれ以上の水分蒸発は防止され、次第に内部へと凍結が進行する。また冷凍室20に対して冷却器16の容積が大きく、しかも4個のファン22で冷却空気を吹き付けるから食材を急速冷凍でき、食材中の氷結晶を微小化して食材を自然状態のまま凍結保存できる。冷却器の除霜が不要であるからヒーターによる温度上昇もなく、冷凍室内で食材中の氷結晶のミクロ状態を保持でき、食材の変成を防止できる。さらに、食材に接する空気流は乱流であるから、従来の層流に比較して食材との接触時間が

50

9

長く食材を急速に冷凍できる。また、焼きたてのパンのように高温食材も高温のまま冷凍できる。即ち、冷凍室20内の空気が高温になっても冷却器16に還流することがないから冷凍機の故障を引き起こさない。

【0014】図3は食材を載置するトレイ30の斜視図である。トレイ30は、底板32の前縁に止板34、両側縁に規制板36、後縁に把持板38を垂設して形成されている。把持板38に取手40が折り返し状態で付設されている。把持板38の高さはガイドレール26、26間の間隔にほぼ等しく、止板34の高さはそれより低く設定されている。

【0015】図4はトレイ30をガイドレール26、26間に装填した状態の冷凍庫の側面縦断面図である。把持板38によって前面が密閉状に遮断され、後方は止板34の上部に開口部42が形成されることが分かる。食材44がトレイに載置されている。

【0016】図5は図4の要部を拡大した説明図である。冷凍室20内に多数のトレイ30を装填すると、図1の大きな冷凍室20に代わって、トレイ30の底板32、32と把持板38によって区画された多数の小冷凍室46が形成される。ファン22によって小冷凍室46内に冷却空気が吹き込まれると、把持板38による反射流と吹き込まれた入射流とのミクロな衝突で、図1よりも微細な乱流が形成される。同時に、止板34の上端のエッジで、入射空気流にカルマン渦的な乱流が生じられ、前記衝突乱流の形成を助長する。従って、図1の冷凍室20と比較して、体積の小さい分だけ小冷凍室46は早く水蒸気の飽和状態に達し、食材44からの水分蒸発を遮断できる。また、より微細な乱流により冷却空気と食材44との熱交換効率が高くなり、冷凍速度を速めることができ、よりミクロな微小氷結晶状態に近づくことができる。従って、食材を自然状態のままに保存できる。他の作用効果は図1と同じであるから詳細な説明を省略する。

【0017】この冷凍庫を実際に運転する方法は3工程からなっている。即ち、食材44を載置したトレイ30を前記冷凍室20内に配置する第一工程と、冷却器16およびファン22を連続駆動して冷凍室を所定温度に冷却する第二工程と、その後ファン22を停止して冷却器16の断続制御により前記所定温度を維持する第三工程である。図6は、食材44として焼草餅と生草餅を図4のトレイに載置した場合の実際の運転記録図である。最終到達温度を $-4.5^{\circ}\text{C}$ としている。最初に、冷凍室は空の状態で $-4.5^{\circ}\text{C}$ まで冷却されている。開閉扉2を解放してトレイ30を装填した後、速やかに開閉扉2を密閉する。したがって、庫内温度は $-2.2^{\circ}\text{C}$ まで上昇し、食材は常温から出発する。冷却器16とファン22を連続駆動して急速冷凍すると、 $-1^{\circ}\text{C}$ から $-5^{\circ}\text{C}$ の最大氷結晶生成帯を焼草餅は約13分、生草餅は約20分で通過し、冷却開始後、焼草餅は40分、生草餅は約55分で

(5)

特許2852300号

10

$-4.5^{\circ}\text{C}$ 以下に到達する。その時庫内温度は既に $-5.0^{\circ}\text{C}$ 以下に到達している。その後ファン22を停止して、温度センサーで常時自動計測しながら、冷凍室温度が $-4.5^{\circ}\text{C}$ 前後に維持されるように冷却器16を断続的に自動制御運転させる。即ち、ファン停止時は保冷庫として機能する。ファンが停止しているから庫内は自然対流状態で冷却維持される。しかしながら、食材は完全に凍結しており、 $-4.5^{\circ}\text{C}$ の低温での昇華圧は極めて小さいので、食材からの水分蒸発はほとんど皆無であり、冷却器16に霜が着くことは無い。焼草餅の方が早く低温に到達するのは生草餅と比較して水分が少ないからである。ファン22および冷却器16の容量を大きくすれば冷却速度は更に増大し、いわゆる超高速冷凍も可能である。上記した最大氷結晶生成帯、即ち表面凍結から深部凍結に至るまでの時間を出来るだけ短縮することが食材の自然状態の保持に極めて有効であるが、この冷凍庫はその超高速冷凍の要請に十分に答えることが出来る。

【0018】図7はこの発明の他の実施例を示した正面縦断面図である。冷却器16は正面が略正方形状であり、その対角線方向に2個のファン22、22が配置されている。1個のファン22のサイズは冷却器正面の略4分の1の大きさであり、2個のファンの送風によって冷凍室20の全面に冷却空気が吹き込まれる状態になる。作用、効果は前記実施例と同様であるから、その詳細は省略する。

【0019】この発明は上記実施例に限定されるものではなく、この発明の技術的思想を逸脱しない範囲における種々の変形例、設計変更等をその技術的範囲内に包含するものである。

30 【0020】

【発明の効果】この発明は上記のように構成されているから、次のような効果を奏する。冷却室の冷却器によって冷却された冷気は自然対流により下方前面に押し出され、ファンによって冷凍室に送り出される。冷却室の上方には冷気が押し出された分暖気が自然対流により入り、全体として主に自然対流により冷却が行われる。冷却室内にはファンによる強制的循環空気流を送り込まないので、冷凍初期の食材から比較的多量に発生する水分は積極的に入り込まず、冷凍室内の水蒸気は冷却器に付着しにくい。また、始動時の冷却空気の吹き付けで食材表面に薄い氷膜、即ちアイスバリアが形成され、同時に冷凍室内は食材からの水分蒸発で直ぐに飽和に達する。アイスバリアと飽和によりそれ以上の水分蒸発は防止され、食材の変質が起こらない状態で次第に内部へと凍結が進行する。また冷却器の容積が比較的大きく、しかもファンで冷却空気を吹き付けるから食材を急速冷凍でき、食材中の氷結晶を微小化して食材を自然状態のまま凍結保存できる。冷却器の除霜が不要であるからヒーターによる温度上昇もなく、冷凍室内で食材中の氷結晶のミクロ状態を保持でき、食材の変成を防止できる。さ

(6)

特許 2852300 号

11

らに、食材に接する空気流は乱流であるから、従来の層流に比較して食材との接触時間が長く食材を効率よく急速に冷凍できる。また、焼きたてのパンのように高温食材も高温のまま冷凍できる。即ち、冷凍室内の空気が高温になっても冷却器に還流することがないから冷凍機の故障を引き起こさない等、産業上極めて有益な冷凍庫および冷凍方法を提供できるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の1実施例を示した側面縦断面図である。

【図2】この発明の1実施例を示した正面縦断面図である。

【図3】食材を載置するトレイの斜視図である。

【図4】トレイをガイドレール間に装填した状態の冷凍庫の側面縦断面図である。

【図5】図4の要部を拡大した説明図である。

【図6】食材をトレイに載置した場合の実際の運転記録図である。

【図7】この発明の他の実施例を示した正面縦断面図である。

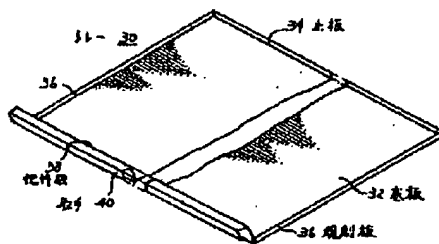
【符号の説明】

2 開閉扉

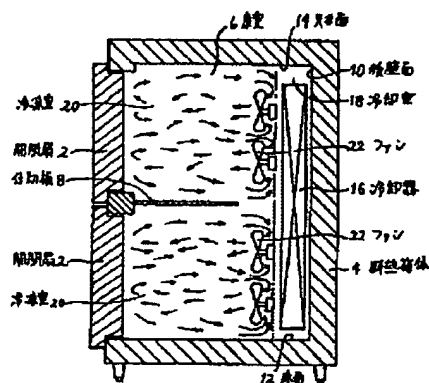
- 4 断熱箱体  
6 庫室  
8 仕切板  
10 後壁面  
12 床面  
14 天上面  
16 冷却器  
18 冷却室  
20 冷凍室  
22 ファン  
24 側板  
26 ガイドレール  
30 トレー  
32 底板  
34 止板  
36 規制板  
38 把持板  
40 取手  
42 開口部  
44 食材  
46 小冷凍室

12

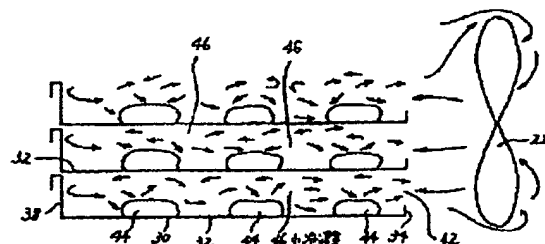
【図3】



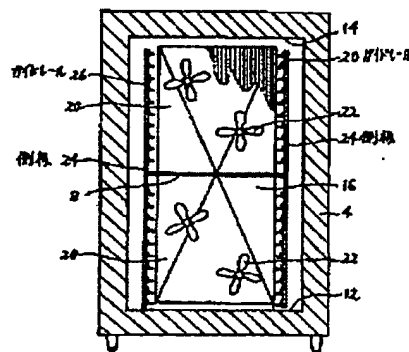
【図1】



【図5】



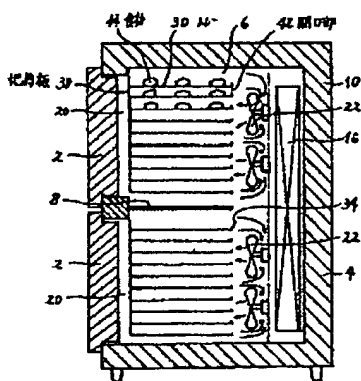
【図2】



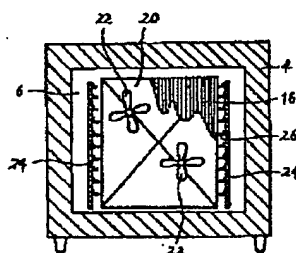
(7)

特許2852300号

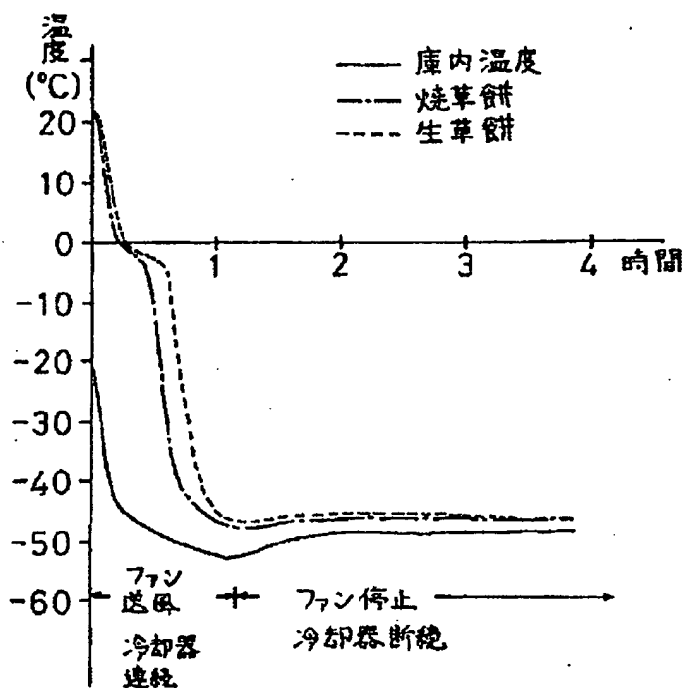
【図4】



【図7】



【図6】



フロントページの続き

(56) 参考文献 実開 昭51-45665 (J P, U)  
 実開 昭59-96572 (J P, U)  
 実開 昭52-126467 (J P, U)  
 実開 昭62-122280 (J P, U)  
 実開 昭57-3993 (J P, U)  
 特公 昭59-9040 (J P, B 2)  
 特公 昭58-48825 (J P, B 2)

(58) 調査した分野(Int. Cl.<sup>6</sup>, DB名)  
 F25D 11/04  
 F25D 17/06  
 F25D 21/04